

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-086891

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 09-245466

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

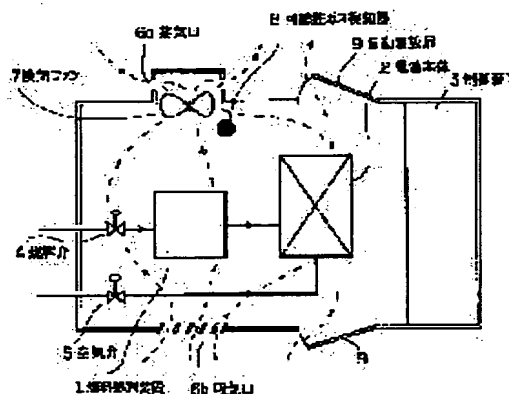
(22)Date of filing : 10.09.1997

(72)Inventor : MACHIDA ICHIRO

(54) PACKAGE-TYPE FUEL CELL POWER GENERATION EQUIPMENT AND OPERATION CONTROL METHOD THEREFOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a package-type fuel cell power generation equipment and an operation control method therefor by which superior operation rate can be maintained, while securing safety and a burden is not imposed on a battery main body.

SOLUTION: A battery main body 2, a fuel-processing device 1, a fuel valve 4, an air valve 5, a control device 3 and piping and the like are housed in a package 6. An exhaust port 6a, an intake port 6b and a ventilating fan 7 are arranged in the package 6. An inflammable gas detector 8 is arranged in the vicinity of the exhaust port 6a and the ventilating fan 7 in the package 6. An automatic opening door 9 whose opening/closing operation is performed by a driving mechanism is arranged in the package 6. The inflammable gas detector 8 and a driving source of the driving mechanism of the automatic opening door 9 are connected to the control device 3. An opening/closing control part, for controlling the driving source of the driving mechanism on the basis of a detecting signal from the inflammable gas detector, is set in the control device 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-86891

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 M 8/04

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-245466

(22)出願日 平成9年(1997) 9月10日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 町田 一郎

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

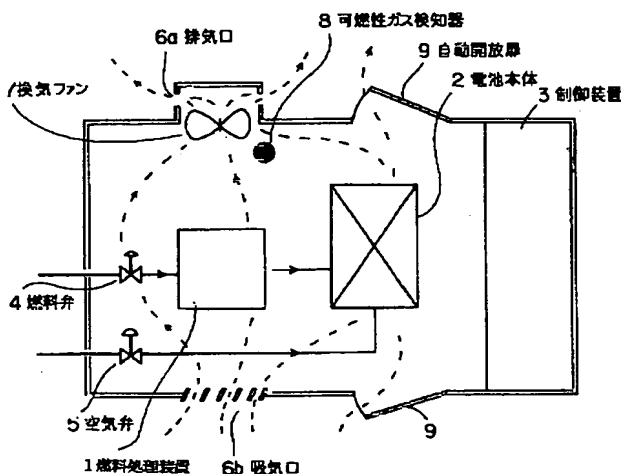
(74)代理人 弁理士 木内 光春

(54)【発明の名称】 パッケージ型燃料電池発電設備及びその運転制御方法

(57)【要約】

【課題】 安全性を確保しつつ優れた稼働率を維持でき、電池本体に負担がかからないパッケージ型燃料電池発電設備及びその運転制御方法を提供する。

【解決手段】 電池本体2、燃料処理装置1、燃料弁4、空気弁5、制御装置3及び配管類を、パッケージ6内に收容する。パッケージ6に排気口6a、吸気口6b、換気ファン7を設ける。パッケージ6内の排気口6a及び換気ファン7の近傍に可燃性ガス検知器8を設ける。パッケージ6に、駆動機構によって開閉動作が行われる自動開放扉9を設ける。可燃性ガス検知器8と、自動開放扉9の駆動機構の駆動源とを、制御装置3に接続する。制御装置3には、可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、駆動機構の駆動源を制御する開閉制御部を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池本体と電池反应用のガス供給設備とがパッケージ内に収容され、前記パッケージに換気用の排気口及び吸気口が設けられたパッケージ型燃料電池発電設備において、

前記パッケージ内には可燃性ガス検知器が設けられていることを特徴とするパッケージ型燃料電池発電設備。

【請求項2】 前記パッケージには駆動機構によって開閉可能な自動開放扉が設けられ、

前記可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、前記駆動機構の作動を制御する開閉制御装置が設けられていることを特徴とする請求項1記載のパッケージ型燃料電池発電設備。

【請求項3】 燃料電池本体と電池反应用の可燃性ガス供給設備とがパッケージ内に収容され、前記パッケージに換気用の排気口、吸気口及び排気ファンが設けられたパッケージ型燃料電池発電設備において、

前記パッケージ内には可燃性ガス検知器が設けられ、前記可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、前記換気ファンの回転数を制御する換気ファン制御装置が設けられていることを特徴とするパッケージ型燃料電池発電設備。

【請求項4】 前記可燃性ガス検知器が複数設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のパッケージ型燃料電池発電設備。

【請求項5】 前記複数の可燃性ガス検知器が、それぞれパッケージ内の異なる場所に設けられていることを特徴とする請求項4記載のパッケージ型燃料電池発電設備。

【請求項6】 パッケージ内に収容された燃料電池本体に可燃性ガスを供給して発電運転を行う際に、前記パッケージに設けられた排気口及び吸気口を介して換気ファンによって換気を行い、可燃性ガス検知器によって前記パッケージ内における可燃性ガスの漏洩を検知するパッケージ型燃料電池発電設備の運転制御方法において、前記可燃性ガス検知器によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、発電出力を低下させることを特徴とするパッケージ型燃料電池発電設備の運転制御方法。

【請求項7】 パッケージ内に収容された燃料電池本体に可燃性ガスを供給して発電運転を行う際に、前記パッケージに設けられた排気口及び吸気口を介して換気ファンによって換気を行い、可燃性ガス検知器によって前記パッケージ内における可燃性ガスの漏洩を検知するパッケージ型燃料電池発電設備の運転制御方法において、前記可燃性ガス検知器によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、その漏洩状況に応じて、電池出力を徐々に低下させた後に運転を停止するか、即座に運転停止するかを選択して実行することを特徴とするパッケージ型燃料電池発電設備の運転制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池本体が他の機器や配管類とともにパッケージ内に収容されたパッケージ型燃料電池発電設備に係り、パッケージ内の機器や配管類からの可燃性ガスの漏洩に対する機能に改良を施したパッケージ型燃料電池発電設備及びその運転制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は、天然ガス・メタノールなどの燃料の持つ化学エネルギーを、直接電気エネルギーに変換する発電装置であり、熱エネルギーや運動エネルギーの過程を経ないので、小規模でも高い発電効率が期待できる。そして、発電に伴って発生する熱が給湯や暖冷房として利用しやすく、それによって総合エネルギー効率を高めることができるため、優れたコージェネレーションシステムを構成することが可能となる。

【0003】この燃料電池として、現在、最も開発が進んでいるのが、リン酸型燃料電池である。リン酸型燃料電池は、多数枚のセルと呼ばれる単位電池を、セパレータを介して積層した電池スタックを備えている。各セルは、電解質であるリン酸を含浸したマトリックス層を、触媒層が形成された一対の多孔質電極基板によって挟持したものである。そして、各セルにおける一方の電極背面に水素リッチガスなどの燃料ガスを供給し、他方の電極背面に空気などの酸化剤ガスを供給することにより発生する電気化学反応を利用して、上記電極間から電気エネルギーを取り出す。

【0004】このような燃料電池を利用した発電設備のうちで、電気や熱の需要がある場所に設置する比較的小容量の燃料電池発電設備は、オンサイト用燃料電池と呼ばれる。オンサイト用燃料電池は、据え付けに便利のように、燃料電池本体及び他の機器や配管等がパッケージに納められたパッケージ型燃料電池発電設備として構成されるのが一般的である。

【0005】このパッケージ型燃料電池発電設備の一例を、図2に従って説明する。すなわち、電池スタックを備えた電池本体2には、天然ガス、メタノール等の原燃料を水素にする燃料処理装置1が配管を介して接続されている。燃料処理装置1に原燃料を供給するための燃料供給用の配管には、燃料弁4が設けられている。電池本体2に空気を供給するための空気供給用の配管には、空気弁5が設けられている。これらの電池本体2、燃料処理装置1、燃料弁4、空気弁5は、制御装置3によって制御可能な構成となっている。そして、電池本体2、燃料処理装置1、燃料弁4、空気弁5、制御装置3及び配管類は、パッケージ6内に収容されている。

【0006】また、燃料電池においては、上記のように天然ガスや水素等の可燃性ガスが取り扱われるが、この可燃性ガスが装置類から漏洩してパッケージ6内に滞留・蓄積すると、燃焼・爆発温度に達する可能性がある。

従って、パッケージ型燃料電池発電設備においては、パッケージ6内部の換気に注意を払う必要がある。

【0007】これに対処するため、上記のような構成のパッケージ型燃料電池発電設備においては、図2に示すように、パッケージ6の上部及び下部に、それぞれ排気口6a及び吸気口6bが設けられ、排気口6aには換気ファン7が設置されている。かかる構成とすれば、換気ファン7によって、パッケージ6内に常に新鮮な外気を取り込むことが可能となるので、可燃性ガスが装置類からパッケージ6内へ漏洩したとしても、ガスの滞留・蓄積による燃焼・爆発温度に達することを防止できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のようなオンサイト用のパッケージ型燃料電池発電設備では、無人運転1する設計が基本であり、安全性を確保するため、例えば、換気ファン7の停止時には、直ちに燃料弁5を全閉し、発電を停止させるように設計されている。このため、漏洩があっても停止せずに修理可能な場合、漏洩量が著しく低く自然換気によっても十分濃度を低く抑えられる場合、センサーの誤動作による場合には、発電継続が可能であるにもかかわらず運転できないこととなる。

【0009】また、可燃性ガスそのものの有無はわからないまま、換気ファン7の停止などの換気機能の喪失のみにより保護動作を起こすために、即座に燃料弁5を全閉して発電設備を止める設計となっているので、電池本体2の水素欠乏を引き起こし、負担が大きい。

【0010】本発明は、以上のような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、安全性を確保しながら、優れた稼働率を維持でき、電池本体に負担がかからないパッケージ型燃料電池発電設備及びその運転制御方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1～5記載の発明は、燃料電池本体と電池反応用の可燃性ガス供給設備とがパッケージ内に収容され、前記パッケージに換気用の排気口及び吸気口が設けられたパッケージ型燃料電池発電設備において、以下のような技術的特徴を有する。

【0012】すなわち、請求項1記載の発明は、前記パッケージ内には可燃性ガス検知器が設けられていることを特徴とする。以上のような請求項1記載の発明では、可燃性ガスの漏洩があっても、可燃性ガス検知部8によって検知することができるので、異常状態の早期発見による危険防止が可能となる。

【0013】請求項2記載の発明は、前記パッケージには駆動機構によって開閉可能な自動開放扉が設けられ、前記可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、前記駆動機構の作動を制御する開閉制御装置が設けられていることを特徴とする。

【0014】以上のような請求項2記載の発明では、可燃性ガス検知部によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、自動開放扉を開放することにより、排気口及び吸気口による換気に加えて、さらに換気風量が増加するので、必ずしも運転を停止せずとも、可燃性ガス濃度の上昇による危険を回避できる。

【0015】請求項3記載の発明は、前記パッケージに換気用の排気ファンが設けられ、前記パッケージ内には可燃性ガス検知器が設けられ、前記可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、前記換気ファンの回転数を制御する換気ファン制御装置が設けられていることを特徴とする。

【0016】以上のような請求項3記載の発明では、可燃性ガス検知器によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、換気ファン制御装置によって換気ファンの回転数を増大させる。すると、排気口及び吸気口による換気風量が増加するので、可燃性ガス濃度の上昇による危険を回避できる。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載のパッケージ型燃料電池発電設備において、前記可燃性ガス検知器が複数設けられていることを特徴とする。以上のような請求項4記載の発明では、複数個のガス検知器の測定データを比較することにより、より正確な保護動作を行うことができる。

【0018】請求項5記載の発明は、請求項4記載のパッケージ型燃料電池発電設備において、前記複数の可燃性ガス検知器が、それぞれパッケージ内の異なる場所に設けられていることを特徴とする。以上のような請求項5記載の発明では、複数の可燃性ガス検知器がパッケージ内の異なる場所に設けられているので、漏洩箇所の特定が容易となる。

【0019】そして、請求項6及び請求項7記載の発明は、パッケージ内に収容された燃料電池本体に可燃性ガスを供給して発電運転を行う際に、前記パッケージに設けられた排気口及び吸気口を介して換気ファンによって換気を行い、可燃性ガス検知器によって前記パッケージ内における可燃性ガスの漏洩を検知するパッケージ型燃料電池発電設備の運転制御方法において、以下のような技術的特徴を有する。

【0020】すなわち、請求項6記載の発明は、前記可燃性ガス検知器によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、発電出力を低下させることを特徴とする。以上のような請求項6記載の発明では、可燃性ガスを検知した場合、発電出力（運転負荷）が低下するので、プロセスガス量が低減して漏洩量が減少し、可燃性ガス濃度の上昇による危険を回避できる。

【0021】請求項7記載の発明は、前記可燃性ガス検知器によって可燃性ガスの漏洩が検知された場合に、その漏洩状況に応じて、電池出力を徐々に降下させた後に運転を停止するか、即座に運転停止するかを選択して実

行することを特徴とする。

【0022】以上のような請求項7記載の発明では、緊急停止が必要な場合以外は、出力を徐々に降下させた後に運転を停止させることができるので、電池の性能劣化を最小限度にとどめることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を以下に説明する。なお、図2に示した従来技術と同様の部材は同一の符号を付し、説明を省略する。

【0024】(1)第1の実施の形態

(構成)請求項1及び請求項2記載の発明に対応する実施の形態を、図1に従って説明する。すなわち、本実施の形態においては、パッケージ6内における排気口6a及び換気ファン7の近傍に、可燃性ガス検知器8が設けられている。そして、パッケージ6には、自動開放扉9が設けられている。この自動開放扉9は、図示しない駆動機構によって、開閉動作が行われる構成となっている。

【0025】さらに、可燃性ガス検知器8と、自動開放扉9の駆動機構の駆動源とは、制御装置3に接続されている。制御装置3においては、可燃性ガス検知器からの検知信号に基づいて、駆動機構の駆動源を制御する開閉制御部が設定されている。

【0026】(作用)以上のような構成を有する本実施の形態においては、パッケージ6内で可燃性ガスの漏洩が発生した場合、この可燃性ガスは換気ファン7によって排気口6a側に導かれ、可燃性ガス検知部8によって検知される。そして、この検知信号に基づいて、制御装置3の開閉制御部は、駆動機構の駆動源を自動開放扉9が開くように作動させる。すると、自動開放扉9が開くことによって外気が流入するので、パッケージ6内の可燃性ガス濃度が低下する。

【0027】また、換気ファン7が停止した場合であっても、可燃性ガスの漏洩は可燃性ガス検知部8によって検知され、上記のように自動開放扉9が開かれるので、換気による可燃性ガス濃度の低下が可能となる。

【0028】(効果)以上のような本実施の形態によれば、可燃性ガスの漏洩があっても、可燃性ガス検知部8によって検知することができるので、異常状態の早期発見による危険防止が可能となる。特に、可燃性ガス検知部8は、漏洩した可燃性ガスが必ず通過する排気口6a及び換気ファン7の近傍に設けられているので、漏洩が確実に検知される。

【0029】また、可燃性ガスの漏洩が検知された場合、自動開放扉9が開いて自動的に換気がなされ、可燃性ガス濃度が低下するので、高い安全性を確保できる。特に、換気ファン7が停止しても換気を確保できるので、漏洩量が一定値以下の場合には運転停止をしない設計とすれば、稼働率が向上する。このような設計にすれば、換気ファン7が停止しても、運転停止せずに修理可

能な場合、漏洩量が低い場合、センサーの誤動作による場合等にも、運転を継続できることとなる。

【0030】(2)第2の実施の形態

(構成)請求項3記載の発明に対応する実施の形態を説明する。すなわち、本実施の形態においては、パッケージ6内における排気口6a及び換気ファン7の近傍に、可燃性ガス検知器8が設けられている。そして、換気ファン7のモータには、換気ファン制御装置としてインバータが接続され、このインバータによって換気ファン7の回転数が制御可能な構成となっている。さらに、可燃性ガス検知器8とインバータとは、制御装置3に接続されている。

【0031】(作用効果)以上のような構成を有する本実施の形態においては、パッケージ6内で可燃性ガスの漏洩が発生した場合、この可燃性ガスは換気ファン7によって排気口6a側に導かれ、可燃性ガス検知部8によって検知される。そして、この検知信号に基づいて、インバータは換気ファン7のモータの回転数を上げるように制御する。すると、換気ファン7による換気量が増加するので、可燃性ガスの濃度を爆発下限界以下に抑えることができ、高い安全性を確保できる。

【0032】(3)第3の実施の形態

請求項4及び請求項5記載の発明に対応する実施の形態を説明する。すなわち、本実施の形態は、上記の第1及び第2の実施の形態において、複数の可燃性ガス検知器8を、パッケージ6内の異なる箇所に設けたものである。

【0033】このような本実施の形態によれば、可燃性ガスの漏洩があった場合、制御装置3において、パッケージ6内に設けられた複数のガス検知器への測定データを相互に比較・演算することにより、漏洩状況をより正確に判断することができるので、上記の第1及び第2の実施の形態における保護動作の信頼性が向上し、発電設備全体としての運用が安定したものとなる。

【0034】特に、可燃性ガス検知器6は、パッケージ6内の異なる箇所に設けられているので、可燃性ガスが漏洩した箇所の推定が容易となり、停止後の漏洩箇所の詳細調査・修理復旧の効率を上げることができる。

【0035】(4)第4の実施の形態

請求項6記載の発明に対応する実施の形態を説明する。まず、本実施の形態に用いるパッケージ型燃料電池発電設備の構成は、以下の通りである。すなわち、パッケージ6内における排気口6a及び換気ファン7の近傍に、可燃性ガス検知器8が設けられている。そして、可燃性ガス検知器8は、制御装置3に接続されている。

【0036】本実施の形態は、かかる構成のパッケージ型燃料電池発電設備において、以下のような運転制御を行うものである。すなわち、パッケージ6内で可燃性ガスの漏洩が発生した場合、この可燃性ガスは換気ファン7によって排気口6a側に導かれ、可燃性ガス検知部9

によって検知される。そして、この検知信号に基づいて、制御装置3によって燃料弁4を絞る制御を行うことにより、電池本体2の運転負荷(出力)を低下させる。すると、プロセスガス量が低減するため、漏洩量が減少する。従って、可燃性ガスの濃度を爆発下限値以下に抑えることができ、高い安全性を確保できる。

【0037】(5) 第5の実施の形態

請求項7記載の発明に対応する実施の形態を説明する。なお、本実施の形態に用いるパッケージ型燃料電池発電設備は、上記第3の実施の形態とほぼ同様であるが、可燃性ガス検知部9はガス漏洩の有無だけでなく、ガス濃度の検知も可能なものが用いられる。

【0038】すなわち、本実施の形態は、可燃性ガスが漏洩して、可燃性ガス検知部9によって検知された場合、制御装置3において、可燃性ガス濃度の推移(トレンド)が監視される。そして、爆発下限濃度に達するまでに時間的余裕がある場合には、燃料弁4を絞ることで、運転負荷(出力)を徐々に降下させた後、冷温停止に至らしめる。また、爆発下限濃度に達するまでに時間的余裕がない場合には、発電設備を緊急に停止する。

【0039】以上のように、本実施の形態によれば、漏洩状況に応じて、運転停止方法に選択性を持たせることにより、安全性を保ちながら、無用の緊急停止による電池性能へのダメージを避けることができ、電池の性能劣化を最小限度にとどめることができる。

【0040】(6) 他の実施の形態

上記の実施の形態における制御装置3は、専用の制御回路によって構成することも可能であるが、上記の実施の形態において示した運転制御方法の各要素を手順とするソフトウェアプログラムによりコンピュータを作動させることによって実現することもできる。また、このようなソフトウェアプログラムを記録した記録媒体も構成可能である。

【0041】また、上記実施の形態における可燃性ガス検知器は、可燃性ガスの有無を検知するばかりでなく、濃度をアナログ値又はデジタル値で測定できるものを用いることによって、さらに漏洩状況に応じた適切な対応

が可能となる。例えば、第1の実施の形態においては、開閉制御部の設定を、可燃性ガス濃度が許容限度に近付いた時に、自動開放扉を開けるように設定することができる。そして、第2の実施の形態においては、可燃性ガス濃度に応じて換気ファン7の回転数を制御でき、第4の実施の形態においては、可燃性ガス濃度に応じて運転負荷の低下量を制御することができる。

【0042】さらに、上記の個々の実施の形態は、自由に組み合わせ可能である。例えば、第1の実施の形態と第2の実施の形態を組み合わせれば、自動開放扉9の開閉と、換気ファン7の回転数制御とを利用した換気制御が可能となる。また、第1の実施の形態と第4の実施の形態を組み合わせれば、自動開放扉9の開閉と、運転出力制御とを利用した可燃性ガス濃度の制御が可能となる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、安全性を確保しながら、優れた稼働率を維持でき、電池本体に負担がかからないパッケージ型燃料電池発電設備及びその運転制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

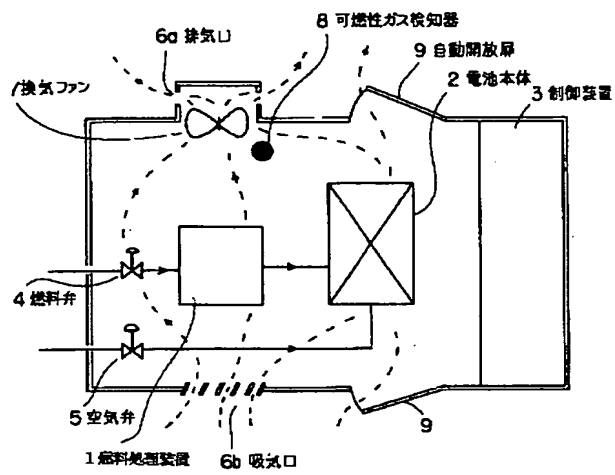
【図1】本発明のパッケージ型燃料電池発電設備の第1の実施の形態におけるパッケージ内部構成を示す概略図である。

【図2】従来のパッケージ型燃料電池発電設備の一例におけるパッケージ内部構成を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1…燃料処理装置
- 2…電池本体
- 3…制御装置
- 4…燃料弁
- 5…空気弁
- 6…パッケージ
- 7…換気ファン
- 8…可燃性ガス検知器
- 9…自動開放扉

【図1】



【図2】

